

0828.65152

PATENT APPLICATION

Best Available Copy

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

2

1c973 U.S. PTO
09/774131
01/30/01

In Re U.S. Patent Application)
Applicant: Nobumasu Kobayashi)
Serial No.)
Filed: January 30, 2001)
For: COMMUNICATION DEVICE)
Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on January 30, 2001.
Express Label No.: EL 769181261 US
Signature: J. Burns

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

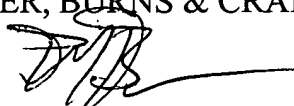
Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2000-090001, filed March 29 , 2000.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By: 
Patrick G. Burns
Reg. No. 29,367

January 30, 2001
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, IL 60606
(312) 360-0080
Customer Number: 24978

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

0808.6012a
312-360-0080

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS973 U.S. PRO
09/774131
01/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 3月29日

願 番 号
Application Number:

特願2000-090001

願 人
Applicant(s):

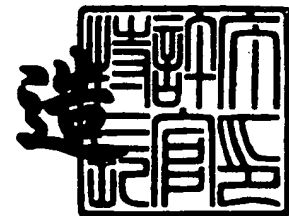
富士通株式会社

Best Available Copy

2000年10月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3089786

【書類名】 特許願

【整理番号】 0050260

【提出日】 平成12年 3月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明の名称】 通信装置

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 小林 庸益

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092152

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 服部 毅巖

 【電話番号】 0426-45-6644

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009874

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9705176

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信装置において、

前記複数の経路に係る情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する選択手段と、

前記選択手段によって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成するパケット生成手段と、

前記パケット生成手段によって生成されたパケットを送信する送信手段と、
を有することを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記選択手段は、前記記憶手段に記憶されている複数の経路に係る情報の何れか 1 つをコネクション単位で選択することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記記憶手段は、各経路の状態を示す状態情報も関連付けて記憶しており、

前記選択手段は、前記状態情報も参照して経路に係る情報を選択することを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 4】 経路の状態を監視する監視手段と、

前記監視手段によって得られた経路の状態を前記記憶手段に供給する供給手段と、

を更に有することを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記経路の状態は、その経路が使用可能な状態であるか否かであることを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 6】 前記経路の状態は、その経路を使用しているコネクションの数であることを特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 7】 前記監視手段によって、経路の状態が変化したことが検出された場合には、その旨を前記相手側に対して通知する通知手段を更に有すること

を特徴とする請求項 4 記載の通信装置。

【請求項 8】 前記相手側から送信されて来たパケットを受信する受信手段と、

前記受信手段によって受信されたパケットに含まれている情報を参照し、前記記憶手段に記憶されている情報を更新する更新手段と、

を更に有することを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 9】 複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信方法において、

前記複数の経路に係る情報を記憶する記憶ステップと、

前記記憶ステップに記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する選択ステップと、

前記選択ステップによって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成するパケット生成ステップと、

前記パケット生成ステップによって生成されたパケットを送信する送信ステップと、

を有することを特徴とする通信方法。

【請求項 10】 複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信処理をコンピュータに実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体において、

コンピュータを、

前記複数の経路に係る情報を記憶する記憶手段、

前記記憶手段に記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する選択手段、

前記選択手段によって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成するパケット生成手段、

前記パケット生成手段によって生成されたパケットを送信する送信手段、

として機能させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は通信装置に関し、特に複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

例えば、TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) 通信では、IP パケットは複数のルータを経由し、目的の通信装置に届くことが基本であり、通常は複数の経路から 1 の経路を選択して通信が実行される。

【 0 0 0 3 】

ところで、複数存在する経路から 1 の経路を選択する方法としては、例えば、RIP (Routing Information Protocol) と呼ばれるプロトコルが用いられていた。この RIP においては、各ルータが隣接する装置のアドレスとホップ数とを記憶しておき、受信した IP パケットをホップ数が最も少ない経路に対して送出することにより、最適な経路を選択していた。

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、このような RIP においては、ホップ数のみを参照して経路の選択がなされることから、混雑状態を反映した経路の選択ができないという問題点があった。

【 0 0 0 5 】

また、ネットワーク上の所定の装置が故障したような場合には、経路を変更する必要が生じるが、従来においては、各装置間の通信によって故障を示す情報が伝搬されるため、経路情報が収束するまでに時間を要するという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、以上の状況に鑑みてなされたものであり、経路の混雑状況を反映した経路選択を可能とするとともに、ネットワークを構成する装置の一部に故障が発生した場合においても経路情報が迅速に収束する通信装置を提供することを目

的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明では上記課題を解決するために、図1に示す、複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信装置1において、前記複数の経路に係る情報を記憶する記憶手段1aと、前記記憶手段1aに記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する選択手段1bと、前記選択手段1bによって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成するパケット生成手段1cと、前記パケット生成手段1cによって生成されたパケットを送信する送信手段1dと、を有することを特徴とする通信装置が提供される。

【0008】

ここで、記憶手段1aは、複数の経路に係る情報を記憶する。選択手段1bは、記憶手段1aに記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する。パケット生成手段1cは、選択手段1bによって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成する。送信手段1dは、パケット生成手段1cによって生成されたパケットを送信する。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の動作原理を説明する原理図である。この図に示すように、本発明に係る通信装置1は、記憶手段1a、選択手段1b、パケット生成手段1c、送信手段1d、監視手段1e、および、供給手段1fによって構成されており、ネットワーク2に接続されている。

【0010】

記憶手段1aは、通信装置1がネットワーク2を経由して図示せぬ他の通信装置と通信する場合に選択可能な複数の経路を示す情報（以下、経路情報と称する）を記憶している。

【0011】

選択手段1bは、記憶手段1aに記憶されている複数の経路情報から、所定の

経路情報を選択する。

パケット生成手段 1 c は、選択手段 1 b によって選択された経路情報に応じたヘッダを有するパケットを生成する。

【 0 0 1 2 】

送信手段 1 d は、パケット生成手段 1 c によって生成されたパケットをネットワーク 2 に対して送出する。

監視手段 1 e は、ネットワーク 2 に存在する複数の経路の状態を監視する。

【 0 0 1 3 】

供給手段 1 f は、監視手段 1 e によって得られた経路の状態を記憶手段 1 a に供給して記憶させる。

次に、以上の原理図の動作について説明する。

【 0 0 1 4 】

監視手段 1 e は、ネットワーク 2 の使用可能状況と混雑状況とを監視し、監視結果を供給手段 1 f に対して通知する。

供給手段 1 f は、監視手段 1 e の監視結果を記憶手段 1 a に供給し、各経路情報と関連付けて記憶させる。

【 0 0 1 5 】

記憶手段 1 a は、特定の通信相手に対する選択可能な経路情報と、その使用可能状況と、混雑状況とを関連付けて記憶する。例えば、通信相手 S と通信する際に選択可能な経路は、R a, R b, R c, R d であり、R a は現在使用不可能であり、R b, R c は混雑していることが記憶されている。

【 0 0 1 6 】

選択手段 1 b は、通信相手が特定された場合には、記憶手段 1 a に記憶されている情報を参照して、最適な経路を選択する。いまの例では、例えば、使用可能であって混雑していない経路 R d が選択される。

【 0 0 1 7 】

パケット生成手段 1 c は、選択手段 1 b によって選択された経路情報に応じたヘッダを有するパケットを生成する。いまの例では、経路 R d に対応する情報がヘッダに付加されたパケットが生成される。

【 0 0 1 8 】

送信手段 1 d は、パケット生成手段 1 c によって生成されたパケットを、ネットワーク 2 に対して送出する。

その結果、送信手段 1 d から送出されたパケットは、その時点における使用可能状況や混雑状況を反映した最適な経路を経由して通信相手に送り届けられることになる。

【 0 0 1 9 】

以上に説明したように、本発明に係る通信装置 1 によれば、経路の使用可能状況や混雑状況に応じて最適な経路を選択し、通信相手との間でパケットを送受信するようにしたので、時々刻々と変化するネットワークの状況を考慮して、最適な経路で通信を行うことが可能となる。

【 0 0 2 0 】

次に、図 2 を参照して本発明の実施の形態について説明する。

図 2 は、本発明に係る通信装置 1 0 を含むシステム全体の構成例を示す図である。

【 0 0 2 1 】

この図において、通信装置 1 0、1 1 は、本発明に係る装置であり、IP アドレス IP x、IP y をそれぞれ有しており、LAN (Local Area Network) 1 2、1 3 をそれぞれ介して、他の通信装置との間で情報を授受する。なお、通信装置 1 0 の詳細な構成については図 3 を参照して後述する。

【 0 0 2 2 】

LAN 1 2 ~ 1 7 は、構内情報通信網であり、例えば、オフィス内やビル内など限られた範囲のコンピュータ同士を接続し、情報の授受を可能とする。

接続装置 2 0 ~ 2 3 は、IP アドレス IP a ~ IP d をそれぞれ有しており、ネットワーク同士を相互に接続するとともに、受信したパケットを最適な経路に送出する。

【 0 0 2 3 】

ゲートウェイ (GW) 2 4 ~ 2 7 は、ネットワーク同士を相互に接続するとともに、情報の授受を可能とするためにメッセージのフォーマットやアドレス、プ

ロトコルを接続先のネットワーク用に変換する。

【0024】

次に、図3を参照して、図2に示す通信装置10の詳細な構成例について説明する。

この図に示すように、本発明に係る通信装置10は、パケット受信部10a、IPパケット受信処理部10b、UDP (User Datagram Protocol) 受信処理部10c、経路情報管理部10d、経路監視処理部10e、TCPタイムアウト検出部10f、UDP送信処理部10g、IPパケット送信処理部10h、パケット送信部10i、TCP受信処理部10j、経路変更検出部10k、経路獲得処理部10m、および、TCP送信処理部10nによって構成されている。

【0025】

パケット受信部10aは、LAN12から自己宛のパケットを受信する。

IPパケット受信処理部10bは、パケット受信部10aによって受信されたパケットをそのプロトコルに応じてTCP受信処理部10j、UDP受信処理部10c、または、経路監視処理部10eの何れかを選択して供給する。

【0026】

UDP受信処理部10cは、独立したUDPパケット（データグラム）を、アプリケーションが直接やり取りするためのプロトコルであるUDPに従って受信する。具体的には、UDP受信処理部10cは、通信相手から送信されてきた経路に関する情報を受信し、経路情報管理部10dに供給する。

【0027】

経路情報管理部10dは、特定の通信相手との間に存在する全ての経路と、それぞれの経路の使用可能状態、および、使用中のコネクション数とを関連付けて管理している。

【0028】

図4は、通信装置10が有する通信装置11との間の経路情報の一例を示す図である。この図において、「相手隣接アドレス」は、通信装置11が隣接する接続装置のIPアドレスを示している。「自己隣接アドレス」は、通信装置10が隣接する接続装置のIPアドレスを示している。「状態」は、その経路が現在使

用可能であるか否かを示す。使用中コネクション数は、その経路に対して現在割り当てられているコネクションの数を示している。なお、コネクションとは、セッションと同意であり、通信の単位を指す。

【 0 0 2 9 】

経路監視処理部 1 0 e は、送信処理においてタイムアウトが発生した場合（通信相手から応答が帰ってこない場合）には、I C M P（Internet Message Control Protocol）に基づくエコーパケットを送受信する。

【 0 0 3 0 】

T C P タイムアウト検出部 1 0 f は、送信時においてタイムアウトが発生した場合にはこれを検出し、経路情報管理部 1 0 d に通知する。

U D P 送信処理部 1 0 g は、通信相手に対して経路の状態が変化したことを示す情報を送信する。

【 0 0 3 1 】

I P パケット送信処理部 1 0 h は、経路監視処理部 1 0 e、U D P 送信処理部 1 0 g、または、T C P 送信処理部 1 0 n からの情報を取得して、パケット送信部 1 0 i に供給する。

【 0 0 3 2 】

パケット送信部 1 0 i は、I P パケット送信処理部 1 0 h から供給されたパケットを L A N 1 2 に対して送出する。

T C P 受信処理部 1 0 j は、プロトコルが T C P であるパケットを上位プロトコルに対して受け渡すとともに、パケットのヘッダに付加されている経路情報を経路変更検出部 1 0 k に対して供給する。

【 0 0 3 3 】

経路変更検出部 1 0 k は、T C P 受信処理部 1 0 j から供給された経路情報（通信相手が選択した経路）と、T C P 送信処理部 1 0 n から供給された経路情報（自己が選択した経路）とを比較し、これらが異なる場合には、通信相手が何らかの理由により経路を変更したとして、その旨を経路獲得処理部 1 0 m に通知する。

【 0 0 3 4 】

経路獲得処理部 1 0 m は、経路を変更する処理を実行する。

T C P 送信処理部 1 0 n は、上位プロトコルから供給されたパケットを I P パケット送信処理部 1 0 h に供給するとともに、そのヘッダに付加されている経路情報を抽出して、経路変更検出部 1 0 k に供給する。

【 0 0 3 5 】

次に、以上の実施の形態の動作について説明する。

いま、上位プロトコルから、接続装置 2 0 に対するパケットの送信要求がなされたとすると、T C P 送信処理部 1 0 n は、経路獲得処理部 1 0 m に対して問い合わせを行い、接続装置 2 0 に至るまでの経路情報が設定済みであるか否かを判定し、設定済みである場合には設定されている経路を用いてパケットを送出する。また、設定されていない場合には、経路獲得処理部 1 0 m に対して経路の獲得を依頼する。

【 0 0 3 6 】

経路獲得処理部 1 0 m は、経路の獲得が依頼された場合、経路情報管理部 1 0 d に格納されている経路情報から、指定された通信相手に係る経路情報を検索する。そして、取得された経路情報から、図 4 に示す「状態」が使用可能であり、また、「使用中コネクション数」が最も少ないものを最適な経路として選択し、T C P 送信処理部 1 0 n に供給する。このとき、選択した経路情報の使用中コネクション数を“1”だけインクリメントする。例えば、図 4 の例では、使用可能な状態であって使用中コネクション数が最も少ないのは第 3 番目の経路であるので、この経路が選択され、使用中コネクション数が“3”に変更される。また、経路獲得処理部 1 0 m は、獲得した経路とコネクションとを関連付けて記憶し、次回からの問い合わせに対しては既に獲得されている経路情報を供給する。

【 0 0 3 7 】

T C P 送信処理部 1 0 n は、供給された経路情報に対応するヘッダを生成してパケットに付加し、I P パケット送信処理部 1 0 h に供給する。具体的には、T C P 送信処理部 1 0 n は、I P パケットの固定域（ソースアドレスとデスティネーションアドレスを格納する領域）と、I P オプション域（ソースアドレスとデスティネーションアドレスとの間の経路を示す情報を格納する領域）とに対して

、経路獲得処理部 1 0 m から供給された経路情報を格納する。

【0 0 3 8】

いまの例では、選択された経路は、接続装置 2 0、ゲートウェイ 2 4、および、接続装置 2 3 を介して通信装置 1 1 に至る経路であるので、図 6 に示すように、ソースアドレスとデスティネーションアドレスには、通信装置 1 0、2 3 の IP アドレスである IP x、IP d がそれぞれ格納される。また、IP オプション域には、接続装置 2 0 と通信装置 1 1 の IP アドレスである IP a と IP y とがそれぞれ格納される。

【0 0 3 9】

このようなヘッダを付加されたパケットは、IP パケット送信処理部 1 0 h に供給される。IP パケット送信処理部 1 0 h は、受け取った IP パケットをパケット送信部 1 0 i を介して LAN 1 2 に対して送出する。

【0 0 4 0】

以上のようにして送出されたパケットは、まず、接続装置 2 0 に受信され、ゲートウェイ 2 4、2 7 を経由して接続装置 2 3 に受信され、そこで、ヘッダの書き換えが再度なされる。即ち、デスティネーションアドレス IP d が IP オプション域に格納されている次のアドレスである IP y によって置換される。その結果、図 6 に示すようなパケットを得る。

【0 0 4 1】

その結果、通信装置 1 0 から送信されたパケットは、接続装置 2 0、ゲートウェイ 2 4、2 7、および、接続装置 2 3 を経由して通信装置 1 1 に受信されることになる。

【0 0 4 2】

通信装置 1 1 は、受信したパケットに対する応答を示すパケットを、同一経路で送信する。その結果、通信装置 1 0 がこのパケットを受信した場合には、通信処理が開始されることになる。

【0 0 4 3】

なお、通信装置 1 0 が応答を示すパケットを受信できなかった場合には、通信装置 1 0 の TCP タイムアウト検出部 1 0 f によってタイムアウトが検出される

ことになる。

【0044】

タイムアウトが検出されると、経路情報管理部10dは、経路獲得処理部10mに通知して新たな経路を獲得させるとともに、それまで使用していた経路の使用可能接続数を1だけデクリメントする。そして、経路情報管理部10dは、経路監視処理部10eに対して、タイムアウトが発生した経路が本当に使用不能であるのか否かを調べるとともに、経路の復旧を検出するためのエコー処理を実行させる。

【0045】

エコー処理では、IPパケット送信処理部10hが、故障したと思われる経路に対してエコーパケットを送出し、その応答の有無から経路が使用可能であるか否かを判定する。即ち、所定の時間内にエコーパケットが返送されない場合には、経路が異常であるとして、経路情報管理部10dに記憶されている該当する経路情報の「状態」を「使用不可」に変更するとともに、UDP送信処理部10gによりその内容を別の経路を介して通信相手に通知する。また、エコーパケットが所定の時間内に返送された場合には、正常であるとして経路の「状態」を「使用可能」に変更するとともに、その旨をUDP送信処理部10gにより通信相手に対して通知する。

【0046】

図7は、経路の異常を通信相手に通知する場合のパケットの構造の一例を示す図である。この例では、IPヘッダには、ソースアドレスとデスティネーションアドレスとが格納されている。また、UDPヘッダにはポートが格納されている。更に、データ格納領域には、図4に示す相手隣接アドレスと自己隣接アドレスに対応するIPアドレス「IPa」と「IPc」とが格納されており、また、「タイプ」にはその経路が正常であるか、または、異常であるかを示す情報が格納されている。

【0047】

ところで、以上の例では、通信装置10が経路の異常を検出する場合であったが、通信装置11が経路の異常を検出した場合には、通信装置11が経路を変更

するので、通信装置 1 1 から送信されたパケットの経路が変化することになる。
その場合には、経路変更検出部 1 0 k が、自己が送出するパケットと、通信装置 1 1 から送信されて来たパケットの経路が異なることを検出することになる。

【 0 0 4 8 】

経路獲得処理部 1 0 m は、経路変更検出部 1 0 k によって経路が異なることが検出された場合には、同一の経路を辿るように自己の経路を変更する。その結果、通信装置 1 1 から送信されたパケットと、通信装置 1 0 から送信されたパケットとは常に同一の経路を辿って伝送されることになる。

【 0 0 4 9 】

通信相手が経路を変更した場合には、所定の時間が経過した後に、その旨を示すメッセージが送信されて来るので、UDP 受信処理部 1 0 c は同メッセージを受信すると、経路監視処理部 1 0 e に対してエコーパケットを送信させ、当該経路が使用不能であるか否かをチェックした後、使用不能である場合には経路情報管理部 1 0 d の該当する経路の状態を「使用不能」に変更する。そして、経路監視処理部 1 0 e は、当該経路が復旧されたことを検出するために、エコーパケットを所定の周期で送信する。

【 0 0 5 0 】

以上に示したように、本発明の実施の形態によれば、通信相手との間に存在する全ての経路を経路情報として格納するとともに、各経路の混雑度を示す使用中コネクション数も関連付けて格納するようにしたので、経路の混雑度を考慮に入れて経路を選択することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

また、通信相手との間に存在する全ての経路を経路情報として格納するとともに、各経路の使用可能状況を関連付けて記憶するようにしたので、ネットワークを構成する装置の一部に故障が発生した場合においても経路情報を迅速に収束させることが可能となる。

【 0 0 5 2 】

最後に図 8 ～図 1 3 を参照して、以上の実施の形態において実行される処理の一例について説明する。

図 8 は、上位プロトコルからパケットの送信要求がなされた場合に実行される処理の一例を説明するフローチャートである。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 1〕TCP 送信処理部 1 0 n は、経路獲得処理部 1 0 m に問い合わせを行い、その要求に対するコネクションが既に設定されているか否かを判定し、設定済みである場合にはステップ S 2 に進み、それ以外の場合にはステップ S 4 に進む。

〔S 2〕経路獲得処理部 1 0 m は、対象となる経路が使用不可であるか否かを判定し、使用不可である場合にはステップ S 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 8 に進む。

〔S 3〕経路獲得処理部 1 0 m は、経路情報管理部 1 0 d の該当する経路の使用コネクション数を 1 だけデクリメントする。

〔S 4〕経路獲得処理部 1 0 m は、宛先アドレスに該当する経路情報を経路情報管理部 1 0 d から選択する。

〔S 5〕経路獲得処理部 1 0 m は、経路情報管理部 1 0 d の所定の情報を指示するポインタとしての TCP コネクションに経路情報を記憶する。

〔S 6〕経路獲得処理部 1 0 m は、経路情報管理部 1 0 d に格納されている相手隣接アドレスと自己隣接アドレスとから IP オプション域情報を作成する。

〔S 7〕経路獲得処理部 1 0 m は、該当する使用中コネクション数を 1 だけインクリメントする。

〔S 8〕IP パケット送信処理部 1 0 h は、TCP 送信処理部 1 0 n によって生成されたパケットを、送信相手に向けて送信する。

【0 0 5 3】

次に、パケットを送信した場合において、TCP タイムアウト検出部 1 0 f によってタイムアウトが検出された場合に実行される処理の一例について説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 2 0〕経路監視処理部 1 0 e は、エコー処理を起動する。

【0 0 5 4】

なお、この処理の詳細は、図 1 0 を参照して後述する。

〔S 2 1〕経路監視処理部 1 0 e は、タイムアウトが発生した経路に対応する経路情報のコネクション数を 1 だけデクリメントする。

〔S 2 2〕経路獲得処理部 1 0 m は、経路情報管理部 1 0 d から他の経路情報を選択する。即ち、経路獲得処理部 1 0 m は、タイムアウトが発生した経路以外であって、状態が「使用可能」で、コネクション数が最も少ないものを代替経路として選択する。

〔S 2 3〕経路獲得処理部 1 0 m は、選択された代替経路によって T C P コネクションの経路情報を更新する。

〔S 2 4〕経路獲得処理部 1 0 m は、選択された代替経路によって I P オプション域情報を更新する。

〔S 2 5〕経路獲得処理部 1 0 m は、代替経路の使用中共ネクション数を 1 だけインクリメントする。

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 0 を参照して、図 9 に示す「エコー処理」の詳細について説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 3 0〕経路監視処理部 1 0 e は、I P パケット送信処理部 1 0 h により、対象となる経路に対してエコーを送信する。

〔S 3 1〕経路監視処理部 1 0 e は、図示せぬ経路監視タイマを起動する。

〔S 3 2〕経路監視処理部 1 0 e は、タイムアウトが発生したか否かを判定し、タイムアウトが発生した場合にはステップ S 3 3 に進み、それ以外の場合にはステップ S 3 2 に戻って同様の処理を繰り返す。

〔S 3 3〕経路監視処理部 1 0 e は、経路情報管理部 1 0 d の該当する経路の状態を「使用不可」に変更する。

〔S 3 4〕UDP 送信処理部 1 0 g は、通信相手に対して経路状態が変化したことを示すメッセージを通知する。

〔S 3 5〕経路監視処理部 1 0 e は、復旧処理を起動する。なお、この処理の詳細については、図 1 1 を参照して後述する。

【 0 0 5 6 】

次に、図 1 1 を参照して、図 1 0 に示す「復旧処理」の詳細について説明する

。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 4 0〕経路監視処理部 1 0 e は、該当する通信相手に対してエコーパケットを送信する。

〔S 4 1〕経路監視処理部 1 0 e は、I P パケット受信処理部 1 0 b がエコーパケットを受信したか否かを判定し、受信した場合にはステップ S 4 2 に進み、それ以外の場合にはステップ S 4 0 に戻って同様の処理を繰り返す。

〔S 4 2〕経路監視処理部 1 0 e は、経路情報管理部 1 0 d の該当する経路の状態を「使用可能」に変更する。

〔S 4 3〕UDP 送信処理部 1 0 g は、経路が使用可能となったことを通信相手に対して通知する。

〔0 0 5 7〕

次に、図 1 2 を参照して、通信相手から経路の状態が変化したことが通知された場合の処理の一例を説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

〔S 5 0〕UDP 受信処理部 1 0 c は、経路情報の状態変化を受信する。

〔S 5 1〕経路の状態が使用不可から使用可能に変化した場合にはステップ S 5 2 に進み、使用可能から使用不可に変化した場合にはステップ S 5 3 に進む。

〔S 5 2〕エコー処理によって経路の復旧を検出する復旧処理 # 2 を起動する。
なお、この処理の詳細は図 1 3 を参照して後述する。

〔S 5 3〕I P パケット送信処理部 1 0 h は、対象経路に対してエコーパケットを送信する。

〔S 5 4〕経路監視処理部 1 0 e は、図示せぬ経路監視タイマを起動する。

〔S 5 5〕経路監視処理部 1 0 e は、タイムアウトが発生したか否かを判定し、タイムアウトが発生した場合にはステップ S 5 6 に進み、それ以外の場合にはステップ S 5 5 に戻って同様の処理を繰り返す。

〔S 5 6〕経路監視処理部 1 0 e は、経路情報管理部 1 0 d の該当する経路情報の状態を「使用不可」に変更する。

〔S 5 7〕経路監視処理部 1 0 e は、図 1 1 に示す復旧処理を起動する。

〔0 0 5 8〕

次に、図 1 3 を参照して、図 1 2 に示す「復旧処理 # 2」の詳細について説明する。このフローチャートが開始されると、以下の処理が実行される。

【S 6 0】 I P パケット送信処理部 1 0 h は、エコーパケットを送信する。

【S 6 1】 I P パケット受信処理部 1 0 b は、エコーパケットを受信した場合にはステップ S 6 0 に戻って同様の処理を繰り返し、それ以外の場合にはステップ S 6 2 に進む。

【S 6 2】 経路監視処理部 1 0 e は、経路情報管理部 1 0 d の該当する経路の状態を「使用可能」に変更する。

【0 0 5 9】

以上の処理によれば、図 3 を参照して既述した機能を実現することが可能となる。

なお、以上の実施の形態では、経路が 4 つの場合を例に挙げて説明したが、これは一例であり、本発明はこのような場合にの限定されるものではないことはいうまでもない。

【0 0 6 0】

また、以上の実施の形態では、経路情報は通信装置 1 1 を対象とするもののみを例示したが、実際には通信相手毎に同様の経路情報が準備されている。

最後に、上記の処理機能は、コンピュータによって実現することができる。その場合、通信装置が有すべき機能の処理内容は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムに記述されており、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記処理がコンピュータで実現される。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置や半導体メモリ等がある。市場へ流通させる場合には、C D - R O M (Compact Disk Read Only Memory) やフロッピーディスク等の可搬型記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、ネットワークを介して接続されたコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを通じて他のコンピュータに転送することもできる。コンピュータで実行する際には、コンピュータ内のハードディスク装置等にプログラムを格納しておき、メインメモリにロードして実行する。

【0 0 6 1】

【発明の効果】

以上説明したように本発明では、複数の経路の何れかを用いて相手側と通信する通信装置において、複数の経路に係る情報を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する選択手段と、選択手段によって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成するパケット生成手段と、パケット生成手段によって生成されたパケットを送信する送信手段と、を有するようにしたので、各経路の状態を参照して最適な経路を選択することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の動作原理を説明する原理図である。

【図 2】

本発明に係る通信装置を含むシステム全体の構成例である。

【図 3】

本発明に係る通信装置の実施の形態の構成例である。

【図 4】

図 3 に示す経路情報管理部に格納されている経路情報の一例を示す図である。

【図 5】

図 2 に示す通信装置 1 0 から送出されるパケットの一例を示す図である。

【図 6】

図 2 に示す接続装置 2 3 から送出されるパケットの一例を示す図である。

【図 7】

図 2 に示す通信装置 1 0 から送出される経路の状態の変化を示すパケットの一例である。

【図 8】

上位プロトコルから送信要求があった場合に実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 9】

パケット送信時においてタイムアウトが発生した場合に実行される処理の一例

を説明するフローチャートである。

【図 10】

図 9 に示すエコー処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 11】

図 9 に示す復旧処理の詳細を説明するフローチャートである。

【図 12】

他の通信装置から経路の変化を示す情報を受信した場合に実行される処理の一例を説明するフローチャートである。

【図 13】

図 12 に示す復旧処理 # 2 の詳細を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 通信装置
 - 1 a 記憶手段
 - 1 b 選択手段
 - 1 c パケット生成手段
 - 1 d 送信手段
 - 1 e 監視手段
 - 1 f 供給手段
- 2 ネットワーク
 - 10, 11 通信装置
 - 10 a パケット受信部
 - 10 b IP パケット受信処理部
 - 10 c UDP 受信処理部
 - 10 d 経路情報管理部
 - 10 e 経路監視処理部
 - 10 f TCP タイムアウト検出部
 - 10 g UDP 送信処理部
 - 10 h IP パケット送信処理部
 - 10 i パケット送信部

1 0 j T C P 受信処理部

1 0 k 経路変更検出部

1 0 m 経路獲得処理部

1 0 n T C P 送信処理部

1 2 ~ 1 7 L A N

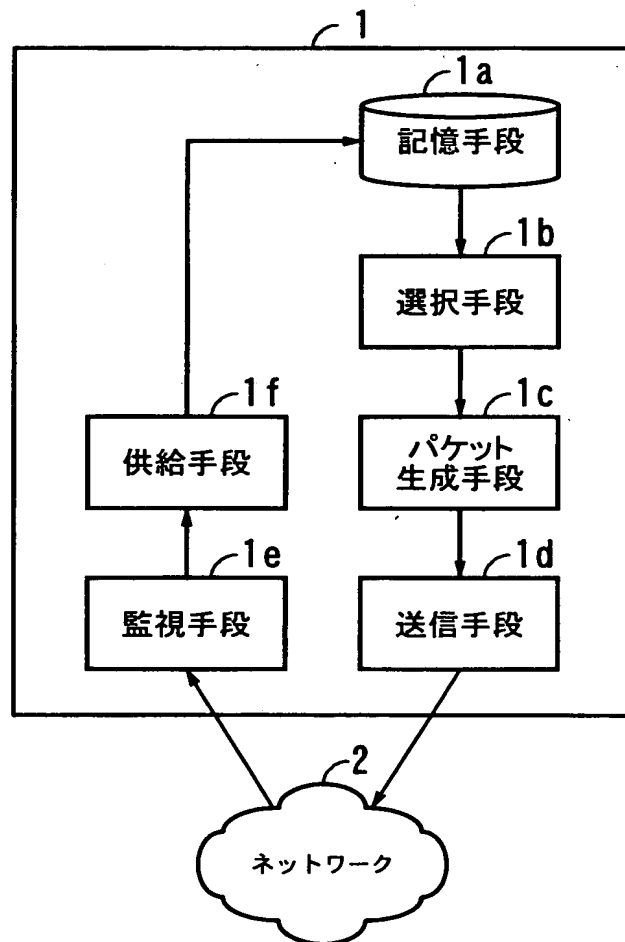
2 0 ~ 2 3 接続装置

2 4 ~ 2 7 ゲートウェイ

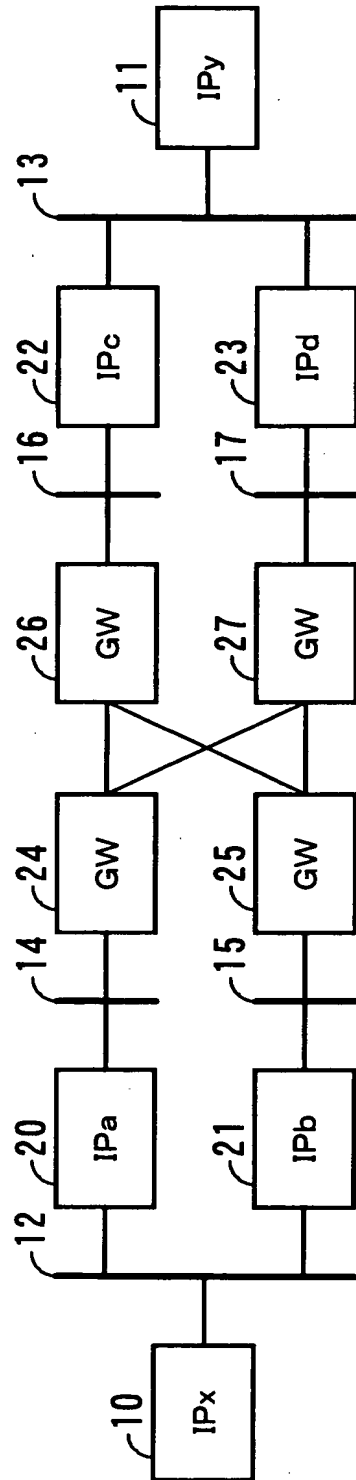
【書類名】

図面

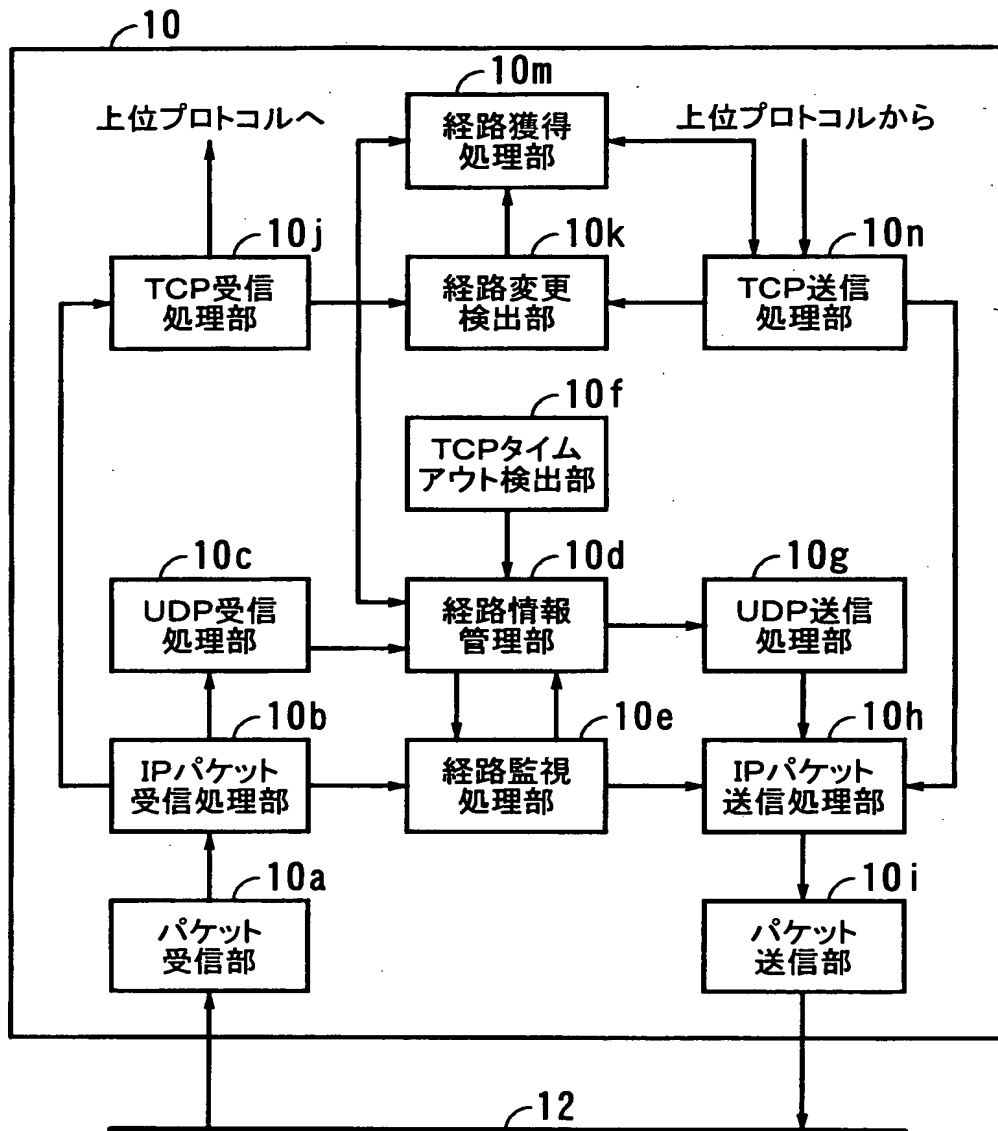
【図 1】



【図 2】



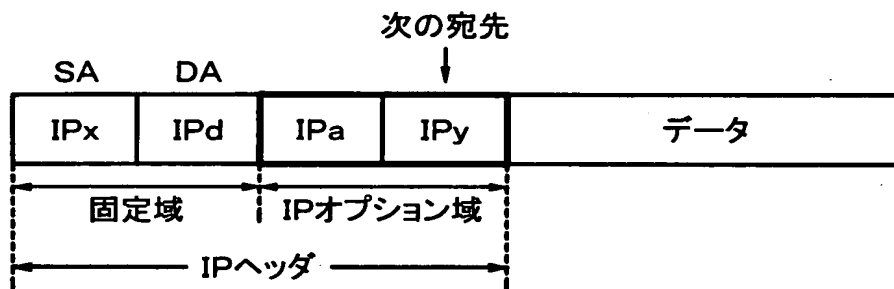
【図 3】



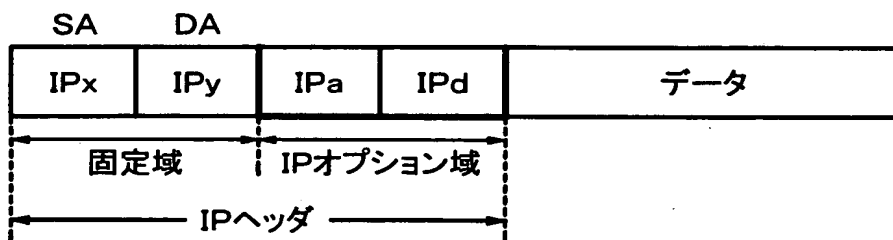
【図 4】

相手隣接アドレス	自己隣接アドレス	状態	使用中コネクション数
IPc	IPa	使用可能	3
IPc	IPb	使用不可	0
IPd	IPa	使用可能	2
IPd	IPb	使用可能	5

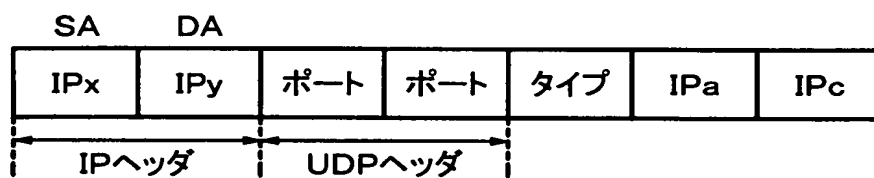
【図 5】



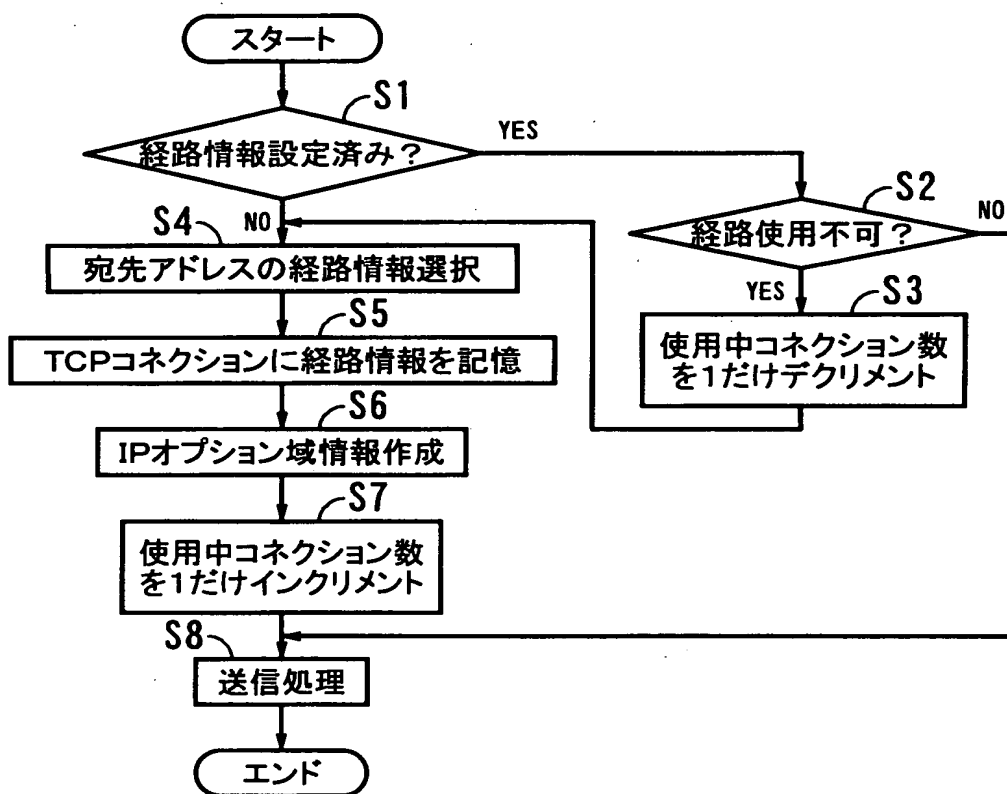
【図 6】



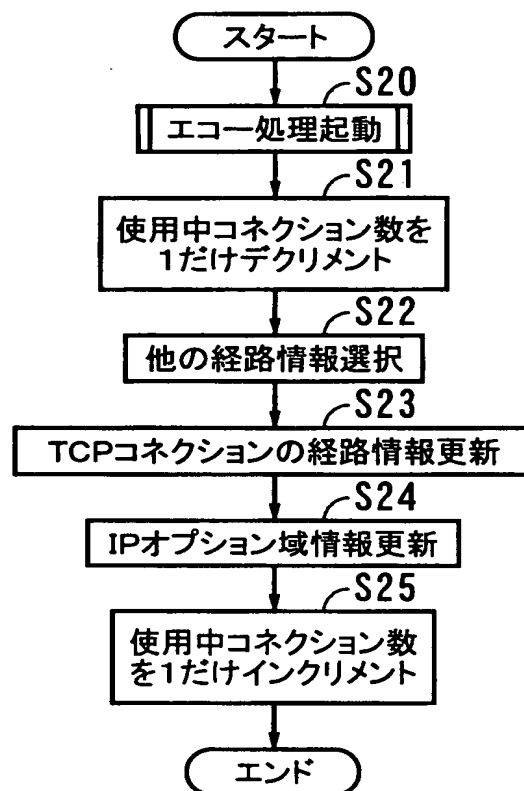
【図 7】



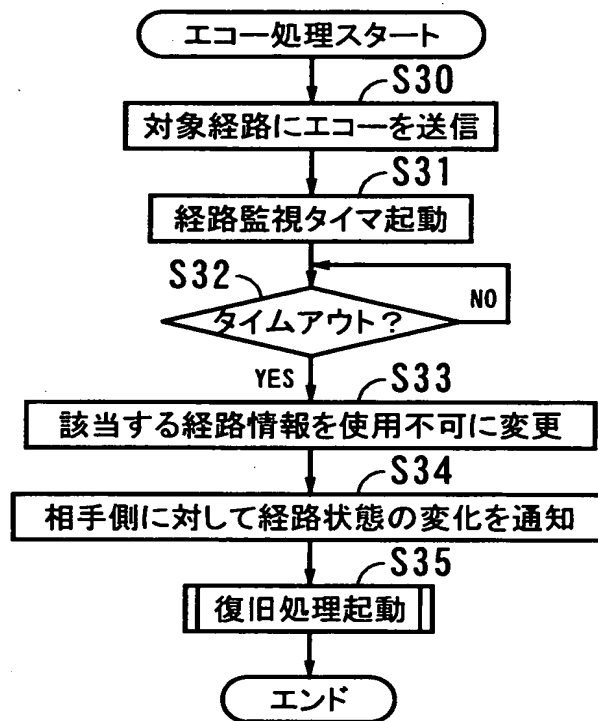
【図 8】



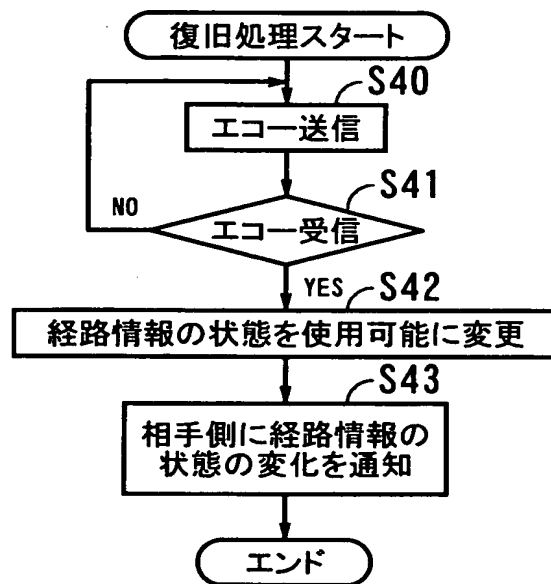
【図 9】



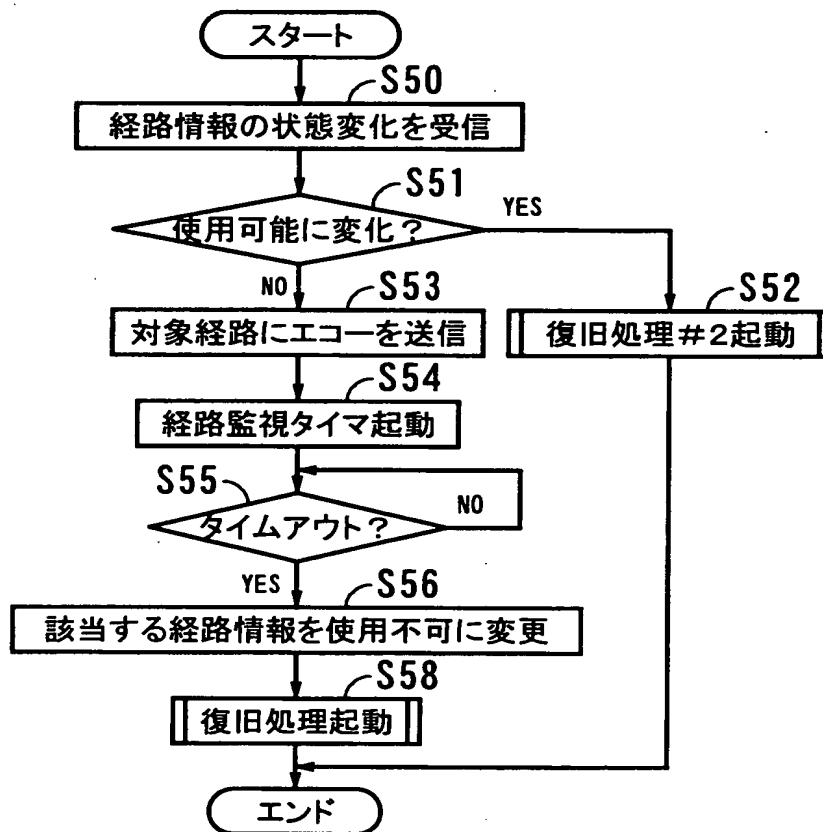
【図 1 0】



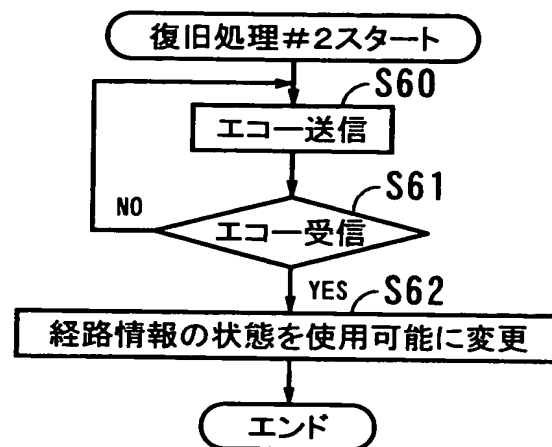
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークが有する複数の経路のそれぞれの状態を考慮して経路の選択を行う。

【解決手段】 記憶手段 1 a は、複数の経路に係る情報を記憶する。選択手段 1 b は、記憶手段 1 a に記憶されている複数の経路に係る情報の何れかを選択する。パケット生成手段 1 c は、選択手段 1 b によって選択された経路に係る情報に応じたヘッダを有するパケットを生成する。送信手段 1 d は、パケット生成手段 1 c によって生成されたパケットを送信する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社